

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-051796
 (43)Date of publication of application : 20.02.1996

(51)Int.Cl. H02P 8/40
 H04N 1/04
 // G03G 15/00
 G03G 21/00

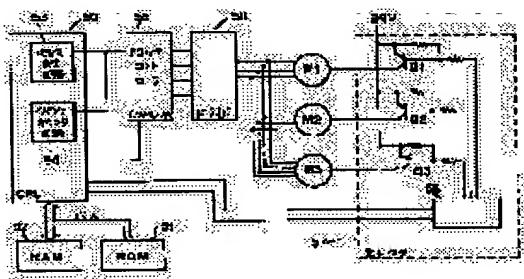
(21)Application number : 06-289489 (71)Applicant : MINOLTA CO LTD
 (22)Date of filing : 24.11.1994 (72)Inventor : OKUNISHI KAZUO

(30)Priority
 Priority number : 06120281 Priority date : 01.06.1994 Priority country : JP

(54) MOTOR CONTROL MECHANISM

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable accurate position control with motor by eliminating disagreement of excitation phases during motor switching in a control mechanism to drive two or more stepper motors by switching them in one control circuit.
CONSTITUTION: The connection to drivers 56 of stepper motors M1, M2, M3 is switched with a selector 57. The motors are driven with excitation phases output from a controller 55. A pulse generating circuit 53 built in a CPU 50 generates clock pulses at a specified frequency division ratio. The excitation phase of the controller 55 changes per pulse. The excitation phase in operation of the controller 55 is stored in an exclusive counter, and the excitation phase which stopped the motors M1, M2, M3 immediately before are stored in respective exclusive counters. The CPU 50 compares the counts on the counters, and generates a specified number of pulses from the pulse generation circuit 53 according to the results of the comparison, so that the excitation phase of the controller 55 matches that of the motor M1, M2, or M3 to be connected to it.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(51) Int. Cl.⁶
 H02P 8/40
 H04N 1/04 105
 // G03G 15/00 550
 21/00 502

識別記号

F 1

H02P 8/00 306
 審査請求 未請求 請求項の数 2 ○ L (全18頁)

(21)出願番号 特願平6-289489

(22)出願日 平成6年(1994)11月24日

(31)優先権主張番号 特願平6-120281

(32)優先日 平6(1994)6月1日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000006079

ミノルタ株式会社
 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
 大阪国際ビル

(72)発明者 奥西一雄

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

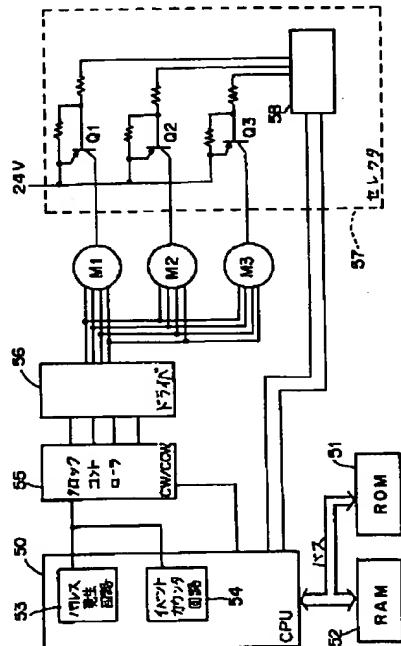
(74)代理人 弁理士 森下武一

(54)【発明の名称】モータ制御機構

(57)【要約】

【目的】 一つのコントロール回路で複数のステッピングモータを切り換えて駆動する制御機構において、モータ切換時の励磁相の不一致を解消してモータによる正確な位置制御を可能とする。

【構成】 ステッピングモータM1, M2, M3はセレクタ57によってドライバ56との接続を切り換えられ、コントローラ55から出力される励磁相によって回転駆動される。CPU50に内蔵されたパルス発生回路53からは所定の分周比でクロックパルスが発生され、1パルスごとにコントローラ55の励磁相が変化する。コントローラ55の現在の励磁相は専用のカウンタに格納され、各モータM1, M2, M3が前回停止したときの励磁相は専用の各カウンタに格納される。CPU50は各カウンタの値を比較し、その比較結果に基づいてパルス発生回路53から所定数のパルスを発生させ、コントローラ55の励磁相を接続されるモータM1, M2又はM3の励磁相に合わせる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のステッピングモータを制御するモータ制御機構において、
パルス発生手段と、
前記パルス発生手段から発生されたパルス数をカウントするパルスカウント手段と、
前記パルス発生手段から発生されたパルスに応じて前記ステッピングモータを駆動する駆動手段と、
前記駆動手段と各ステッピングモータとの接続を切り換える切換え手段と、
前記駆動手段の励磁相と各ステッピングモータの励磁相とを比較する比較手段と、
前記比較手段の比較結果に基づいて駆動手段の励磁相を各ステッピングモータの励磁相に合わせる制御手段と、
を備えたことを特徴とするモータ制御機構。

【請求項2】前記比較手段は、切換え手段によって駆動手段と各ステッピングモータとの接続を切り換える直前に、駆動手段が output する励磁相と、接続されるステッピングモータが前回停止したときの励磁相とを比較し、前記制御手段は、前記比較手段の比較結果が異なるとき、駆動手段の励磁相が前記ステッピングモータの励磁相に一致するようにパルス発生手段からパルスを発生させた後に前記ステッピングモータと駆動手段とを接続させる、ことを特徴とする請求項1記載のモータ制御機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、モータ制御機構、特に、電子写真複写機等において複数のステッピングモータを制御する機構に関する。

【0002】

【從来の技術】一般に、ステッピングモータは供給されたパルス数に比例した回転量が得られ、かつ、分周比に比例した速度が得られるため、物体の位置制御や速度制御を開ループで制御できる利点を有している。この利点に鑑みて、電子写真複写機の分野では、画像の走査光学系(スキャナ)のスキャン、倍率変更時のレンズ移動や共役長補正のためのミラー移動にステッピングモータが使用されている。

【0003】ところで、マイクロコンピュータ(以下、CPUと記す)で複数のステッピングモータを制御する場合、CPUの出力ポートにそれぞれのドライバ回路を経由して各ステッピングモータを接続する制御方式が一般的である。この制御方式ではCPUの内蔵タイマを利用してクロック(パルス)信号を発生し、各パルス発生タイミングごとに割込み処理を起動し、励磁相を変化させることが一般的である。この割込み処理中で位置制御や速度制御の処理が行われる。しかしながら、この制御方式では、CPUの処理上の負担が大きくなる。特に、高速で回転させる必要のある光学系のスキャナモータを50

制御する場合には、頻繁に割込み処理が起動され、複写機での他の制御に遅れを生じ、制御自体が成立しなくなるおそれもある。処理能力の高いCPUを搭載することでこの問題を解決しようとしても、このようなCPU自身及び周辺機器が高価であり、現実的ではない。

【0004】一方、CPUの外部にコントロール回路を設け、このコントロール回路にドライバ回路を介して各ステッピングモータを接続する制御方式を採用することが考えられる(特開平3-174567号公報参照)。

10 この制御方式では、一つのコントロール回路で複数のステッピングモータを切り換えて制御するため、コスト的に有利であり、かつ、割込み処理の頻度が少なくなり、CPUの負担を小さくできる。しかし、複数のステッピングモータを切り換えて制御するため、切換え時のコントロール回路の励磁相と切り換えられたモータが前回停止したときの励磁相が一致しない場合があり、モータが必要に回転するおそれがある。このような回転は位置制御を正確に処理するためのモータ制御方式としては致命的な問題である。

【0005】

【発明の目的、構成、作用、効果】そこで、本発明の目的は、CPUの負担を小さくさせるコントロール回路を設ける制御機構において、モータ切換え時の励磁相の不一致を解消して正確な位置制御を可能とすることにある。

【0006】以上の目的を達成するため、本発明に係るモータ制御機構は、複数のステッピングモータを制御する機構であって、パルス発生手段と、このパルス発生手段から発生されたパルス数をカウントするパルスカウント手段と、パルスに応じてステッピングモータを駆動する駆動手段と、この駆動手段と各ステッピングモータとの接続を切り換える切換え手段と、前記駆動手段の励磁相と各ステッピングモータの励磁相とを比較する比較手段と、この比較手段の比較結果に基づいて駆動手段の励磁相をステッピングモータの励磁相に合わせる制御手段とを備えている。

【0007】以上の構成において、比較手段は駆動手段が output する励磁相と接続されるステッピングモータが前回停止したときの励磁相とを比較する。そして、制御手段は比較手段の比較結果が異なるとき、駆動手段の励磁相がステッピングモータの励磁相に一致するようにパルス発生手段からパルスを発生させ、ステッピングモータと駆動手段とを接続させる。

【0008】本発明によれば、一つの駆動手段で複数のステッピングモータをCPUに大きな負担をかけることなく制御できることは勿論、切り換えの対象となるステッピングモータが前回停止したときの励磁相に対して駆動手段が output する励磁相を確実に一致させることができ、ステッピングモータによる位置制御を正確に処理できる。

【0009】

【実施例】以下、本発明に係るモータ制御機構の実施例を添付図面を参照して説明する。以下に説明する実施例は本発明を複写機の走査光学系の制御に適用したものである。

【0010】(複写機の概略構成) 図1は、光学系の移動によって画像を感光体ドラム上に走査露光する電子写真方式による複写機を示す。

【0011】感光体ドラム1は矢印x方向に回転駆動可能であり、その周囲には帯電チャージャ2、像間/像端10イレーサランプ3、磁気ブラシ方式の現像装置4、転写チャージャ5、シート分離チャージャ6、残留トナーのクリーニング装置7、残留電荷のイレーサランプ8が配

置されている。シートは図1中左方から給紙され、一点鎖線Yに沿って搬送され、画像の転写後は図示しない定着装置を経て機外へ排出される。なお、各作像エレメントの構成、動作は周知であり、その説明は省略する。

【0012】光学系10は、原稿台ガラス9の下方に設置され、露光ランプ11、第1ミラー12、第2ミラー13、第3ミラー14、結像レンズ15、第4ミラー16、第5ミラー17、第6ミラー18にて構成されている。原稿台ガラス9上に載置された原稿は露光ランプ11からの光で照射され、その反射光はミラー12、13、14、レンズ15、ミラー16、17を経てミラー18から感光体ドラム1上に結像される。露光ランプ11と第1ミラー12は第1スキヤナ21として一体化され、第2ミラー13と第3ミラー14とは第2スキヤナ22として一体化されている。原稿画像の走査はこれらのスキヤナ21、22が矢印cw方向に移動することにより行われる。このとき、第1スキヤナ21はv/mの30速度(v:感光体ドラム1の周速度、m:コピー倍率)で移動し、第2スキヤナ22はv/2mの速度で移動する。両者の速度比が2:1とされることにより、走査中原稿面からレンズ15までの距離が一定に保たれる。

【0013】図1にあっては等倍コピー時におけるレンズ15、第4ミラー16及び第5ミラー17の配置を示すが、変倍コピー時にはレンズ15及びミラー16、17が矢印cw、ccw方向に移動する必要がある。

【0014】(光学系の駆動機構) 図2は光学系10の40駆動機構を示す。第1スキヤナ21及び第2スキヤナ22は、両側に張り渡されたワイヤ25、25をスキャン用ステッピングモータM1で駆動することによりcw又はccw方向に移動する。原点検出用フォトセンサSE1は第2スキヤナ22に設けた突片23によってオン、オフされ、突片23が光軸に進入してオンしたときにスキヤナ21、22の原点を検出する。

【0015】結像レンズ15は、フレーム30を介してガイドレール32に沿って移動可能であり、レンズ用ステッピングモータM2でワイヤ35を駆動することによ

りcw又はccw方向に移動する。原点検出用フォトセンサSE2はフレーム30に設けた突片31によってオン、オフされ、突片31が光軸に進入してオンしたときにレンズ15の原点を検出する。

【0016】第4ミラー16及び第5ミラー17は、フレーム40を介してガイドレール42に沿って移動可能であり、ミラー用ステッピングモータM3でワイヤ45を駆動することによりcw又はccw方向に移動する。原点検出用フォトセンサSE3はフレーム40に設けた突片41によってオン、オフされ、突片41が光軸に進入してオンしたときにミラー16、17の原点を検出する。

【0017】(制御回路の構成と動作) 図3は前記ステッピングモータM1、M2、M3の制御回路を示す。ここで使用されているステッピングモータM1、M2、M3はユニポーラタイプである。制御はCPU50を中心として行われる。CPU50は図1に示した複写機の各種動作を制御するためのもので、制御用プログラムを格納したROM51及び制御情報を一時的に格納するRAM52を内蔵している。CPU50はさらにプログラムの実行とは独立して働く回路を内蔵している。パルス発生回路53及びイベントカウンタ回路54はこのような回路である。

【0018】パルス発生回路53はCPU50の発振子によって作られたクロックパルスを所定の分周比で分周し、所定の周波数のクロックパルスを出力する。この回路53は分周比の設定と動作の開始をプログラム上で指示すれば、その後はプログラムの実行とは独立してクロックパルスの出力を継続する。クロックパルスの出力を停止するにはプログラムで停止を指示すればよい。

【0019】イベントカウンタ回路54は前記パルス発生回路53から出力されたクロックパルスの数をカウントし、所定数に達したときに割込み処理を起動する。この回路54もカウント回数の設定と動作の開始をプログラム上で指示すれば、その後はプログラムの実行とは独立してクロックパルスのカウントを継続し、所定カウント数ごとに割込み処理を起動する。カウント動作を停止するにはプログラムで停止を指示すればよい。

【0020】パルス発生回路53及びイベントカウンタ回路54から発せられる信号は、コントローラ55のクロック入力端子に入力される。コントローラ55は入力されたクロックパルスに基づいて図4に示す各励磁相(A相、B相、バーア相、バーア相)の波形をドライバ56へ出力する。また、コントローラ55はcw/ccw端子に加わる電圧をCPU50からの信号で切り換えることによって各モータM1、M2、M3の回転方向を切り換えるようになっている。

【0021】ドライバ56はその出力部に接続された各モータM1、M2、M3のコイルに電流を流すためのもので、ICやトランジスタ等で構成された一般的な増幅

回路である。セレクタ57は各モータM1, M2, M3の駆動（ドライバ56に対する接続）を切り換えるためのもので、トランジスタQ1, Q2, Q3と論理回路58とで構成されている。論理回路58はCPU50からの信号に基づいてトランジスタQ1, Q2, Q3を選択的に動作させる。

【0022】モータM1, M2, M3を回転させるには、まずセレクタ57で回転させるモータを選択し、CPU50で必要な回転数に対応した分周比をパルス発生回路53に設定し、必要な回転量に対応したカウント数10をイベントカウンタ回路54に設定する。同時に、パルスの発生を指示する。所定の回転量に達すると（所定数のパルスをイベントカウンタ回路54がカウントする）、割込み処理が実行される。

【0023】モータを停止させるときは、この割込み処理中でパルスの発生を停止すればよい。回転数を変化させるときは、パルス発生回路53の分周比を変化させればよい。位置制御を行うときは、イベントカウンタ回路54の設定値がパルス発生開始時からの回転量に対応するため、この設定値から位置を示すデータを修正すれば20よい。

【0024】さらに、モータの制御を詳しく説明する。一般に、ステッピングモータに対しては図5に示す台形制御と呼ばれる制御を行う。回転開始直後（領域A）は、滑らかにかつすばやく加速する必要があり、1～数パルスといった細かい間隔で速度を変更する。しかし、この領域Aでは元々パルスの周波数が低いため、割込み処理が実行される時間的間隔はあまり狭くない。即ち、CPU50の負担は小さい。定速で制御される領域Bでは、パルスの周波数は高く設定されるが、モータが回転30を始めてから十分な時間が経過しており、細かい間隔で速度を変更する必要はない。特に、a点からb点にかけては、特別に位置の検出を必要としないため、割込み処理を起動する必要はない。即ち、たとえ高速でモータを駆動してもCPU50の処理の負担は小さい。停止位置を制御する領域Cでも、前記領域Aと同様に、パルスの周波数が低いため、CPU50の負担は小さい。

【0025】本実施例では、接続されている複数のモータM1, M2, M3を同時に駆動することはできないが、割込み処理が起動される時間間隔が長くなり、CPU40U50の処理への負担が軽減する。なお、本実施例では、モータM1, M2, M3は实际上同時に駆動する必要はなく、特にスキャンモータM1の高速回転を容易に実現でき、かつ、CPU50のポートの占有率が低いという利点を有する。

【0026】ところで、複数のステッピングモータを単に切り換えて駆動すると、切換え時にモータが不必要に回転してしまう不具合がある。即ち、ステッピングモータの各励磁相の波形と回転方向の関係は図4に示すように定義すると、1-2相励磁の場合、8通りある波形バ50

ターンは0～7の波形として定義される。また、パターンが0, 1, 2, 3……と変化する場合の回転方向をcw, 7, 6, 5, 4……と変化する場合をccwと定義する。なお、これらの定義は、説明の便宜上行ったもので、あくまで相対的な定義である。

【0027】今、例えば、コントローラ55がパターン0の波形で、セレクタ57は何れのモータM1, M2, M3も選択していない状態（オフモード）にあるとする。このとき、レンズモータM2をcw方向に5パルス回転させるとする。手順としては、セレクタ57でレンズモータM2を選択し、コントローラ55のcw/ccw端子をcwにセットし、5パルス発生させる。パルスの発生は前記パルス発生回路53で行われ、イベントカウンタ回路54が5パルスカウントした時点で割込み処理でパルスの発生を停止させる。レンズモータM2は5パルスだけcw方向に回転して停止する。このとき、コントローラ55及びレンズモータM2はパターン5の波形で停止したことになる。

【0028】次に、ミラーモータM3をccw方向に7パルス回転させるとする。セレクタ57でミラーモータM3を選択し、コントローラ55をccwに切り換え、7パルス発生させる。回転終了時にコントローラ55及びミラーモータM3はパターン6の波形で停止したことになる。次に、再びレンズモータM2を回転させるために、セレクタ57をレンズモータM2に切り換えると問題が発生する。前回レンズモータM2はパターン5で停止したが、コントローラ55はミラーモータM3を回転させたためにパターン6に変化している。この状態でセレクタ57がレンズモータM2に切り換えると、レンズモータM2はcw方向に1パルス分回転してしまう。即ち、CPU50からパルスを供給していないのにレンズモータM2が回転することになり、レンズモータM2によるレンズ15の位置制御に狂いが生じる。

【0029】そこで、本実施例では、セレクタ57によってモータの接続を切り換える直前に、コントローラ55の励磁相に接続されるモータが前回停止したときの励磁相とを比較する。この比較結果が異なれば、パルス発生回路53からパルスを発生させてコントローラ55の励磁相をモータの励磁相に合わせる。これにて、接続の切換え時にモータが不必要に回転することはなくなり、正確な位置制御が可能となる。

【0030】（制御手順）ここで、前記CPU50によるモータM1, M2, M3の制御手順について詳述する。制御では、各モータM1, M2, M3に対応した8進カウンタS, L, Mと、コントローラ55に対応した8進カウンタCを使用する。これらのカウンタはRAM52に作成され、プログラムに基づいて加減算等の処理を行う。各カウンタを8進にしたのは、図4に示したように8通りの励磁相の組み合わせパターンがあるからで、2相励磁であれば4通りのパターンとなるため、4

進カウンタとすればよい。さらに、セレクタ57にはモータM1, M2, M3のいずれかを選択するモードと、いずれも選択しないオフモードを設ける。

【0031】図6はCPU50のメインルーチンを示す。電源が投入されると、まず、ステップS1でコントローラ55のカウンタCを初期化する。即ち、モータM1, M2, M3のいずれかが回転する前に、カウンタCを“0”にリセットする(図7、ステップS11参照)。次に、ステップS2, S3, S4でそれぞれスキャナ21, 22、レンズ15、ミラー16, 17を原点10に復帰させ、ステップS5でテストスキャンを実行する。

【0032】その後、ステップS6で倍率変更が入力されたか否かを判定し、倍率変更を実行するのであれば、ステップS7でレンズ15及びミラー16, 17を所定の位置へ移動させる。一方、ステップS8でプリントキーがオンされたことを確認すると、ステップS9でコピー動作を実行する。

【0033】図8はスキャナ21, 22を原点へ復帰させる前記ステップS2のサブルーチンを示す。本実施例20では、スキャナ21, 22がccw方向に移動して突片23でセンサSE1がオンしたときを原点復帰とする。そこで、まず、ステップS21でセンサSE1のオン、オフを判定し、オンであれば直ちにこのサブルーチンを終了する。オフであれば、ステップS22でコントローラ55をcw方向にセットし、ステップS23でイベントカウンタ回路54を“1”にセットし、ステップS24でセレクタ57によってスキャンモータM1を選択する。

【0034】次に、ステップS25でパルス発生回路5303からパルスを発生させ、ステップS26でパルス終了と判定するごとに(この場合は1パルスごとに)、ステップS27でセンサSE1のオン、オフをチェックし、センサSE1がオンするまでスキャンモータM1を1パルスずつccw方向へ回転させる。即ち、1パルスずつ割込み処理が起動される。この割込み処理では、図9に示すように、ステップS31でパルスの発生を停止させ、ステップS32で回転方向を判定する。cw方向であればステップS33でカウンタCを加算し、ccw方向であればステップS34でカウンタCを減算する。40

【0035】スキャナ21, 22が原点へ復帰すると(ステップS27でYES)、ステップS28でカウンタSにカウンタCの値(ステップS33, S34参照)を代入し、ステップS29でセレクタ57をオフモードにセットする。カウンタSはこのステップS28で初期化されたことになる。

【0036】図10はレンズ15を原点へ復帰させる前記ステップS3のサブルーチンを示す。本実施例では、レンズ15が原稿に近づく方向(拡大方向)への移動をcw、遠ざかる方向(縮小方向)への移動をccwと 50

し、レンズ15がcw方向に移動して突片31でセンサSE2がオンしたときを原点復帰とする。

【0037】まず、ステップS41でセンサSE2のオン、オフを判定する。センサSE2がオンであればステップS42～S47を実行し、センサSE2がオフするまでレンズ15を一旦ccw方向へ移動させる。即ち、ステップS42でコントローラ55をccw方向にセットし、ステップS43でイベントカウンタ回路54を“1”にセットし、ステップS44でセレクタ57によってレンズモータM2を選択する。続いて、ステップS45でパルス発生回路53からパルスを発生させ、ステップS46でパルス終了と判定することに(この場合は1パルスごとに)、ステップS47でセンサSE2のオン、オフをチェックする。ここでは、センサSE2がオフするまでレンズモータM2を1パルスずつccw方向へ回転させる割込み処理(図9参照)が行われ、カウンタCが減算されていく(ステップS34参照)。

【0038】一方、ステップS41又はS47でセンサSE2がオフであると判定すると、ステップS48～S55を実行し、センサSE2がオンするまでレンズ15をcw方向へ移動させ、原点へ復帰させる。即ち、ステップS48でコントローラ55をcw方向にセットし、ステップS49～S53を実行する(ステップS43～S47と同じ)。レンズ15が原点へ復帰すると(ステップS53でYES)、ステップS54でレンズ用カウンタLにカウンタCの値を代入し、ステップS55でセレクタ57をオフモードにセットする。カウンタLはこのステップS54で初期化されたことになる。

【0039】図11はミラー16, 17を原点へ復帰させる前記ステップS4のサブルーチンを示す。本実施例では、ミラー16, 17が共役長が長くなる方向への移動をcw、短くなる方向への移動をccwとし、ミラー16, 17がccw方向に移動して突片41でセンサSE3がオンしたときを原点復帰とする。

【0040】まず、ステップS61でセンサSE3のオン、オフを判定する。センサSE3がオンであればステップS62～S67を実行し、センサSE3がオフするまでミラー16, 17を一旦cw方向へ移動させる。即ち、ステップS62でコントローラ55をcw方向にセットし、ステップS63でイベントカウンタ回路54を“1”にセットし、ステップS64でセレクタ57によってミラーモータM3を選択する。続いて、ステップS65でパルス発生回路53からパルスを発生させ、ステップS66でパルス終了と判定することに(この場合は1パルスごとに)、ステップS67でセンサSE3のオン、オフをチェックする。ここでは、センサSE3がオフするまで、ミラーモータM3を1パルスずつcw方向へ回転させる割込み処理(図9参照)が行われ、カウンタCが加算されていく(ステップS33参照)。

【0041】一方、ステップS61又はS67でセンサ

S E 3 がオフであると判定すると、ステップ S 6 8 ~ S 7 5 を実行し、センサ S E 3 がオンするまでミラー 1 6, 1 7 を c c w 方向へ移動させ、原点へ復帰させる。即ち、ステップ S 6 8 でコントローラ 5 5 を c c w 方向にセットし、ステップ S 6 9 ~ S 7 3 を実行する（ステップ S 6 3 ~ S 6 7 と同じ）。ミラー 1 6, 1 7 が原点へ復帰すると（ステップ S 7 3 で YES）、ステップ S 7 4 でミラー用カウンタ M にカウンタ C の値を代入し、ステップ S 7 5 でセレクタ 5 7 をオフモードにセットする。カウンタ M はこのステップ S 7 4 で初期化されたことになる。

【0042】いま、スキャナ 21, 22、レンズ 15 及びミラー 16, 17 が図 12 に示す態様で原点復帰を行つたと仮定する。このとき、各カウンタ C, S, L, M は図 13 に示す値で動作する。なお、これらのカウンタは 8 進のリングカウンタであり、加減算はキャリー、ボローを無視して行う。これは各カウンタを 0 ~ 7 のどのパターンかを判断するために使用しているからである。

【0043】次に、前記ステップ S 5 のテストスキャンを実行する（図 14 参照）。このテストスキャンではス 20 キャナ 21, 22 を c w 方向に 2500 パルス移動させ、c c w 方向に 2500 パルス復帰させるものとする。この場合、図 13 に示されているように、カウンタ C の値は 3 であり、スキャン用カウンタ S の値は 4 である。従つて、この状態でセレクタ 5 7 によってスキャンモータ M 1 を選択すると、スキャンモータ M 1 が前回回転を停止したときの励磁相と現在のコントローラ 5 5 が 出力する励磁相とが一致せず、スキャンモータ M 1 が必要に回転してしまう。そこでセレクタ 5 7 をオフモードにセットした状態でコントローラ 5 5 を c w 方向にセ 30 ットして (S-C) の数だけパルスを発生させ、コントローラ 5 5 の励磁相をスキャンモータ M 1 の励磁相に一致させる。

【0044】具体的には、ステップ S 8 1 でカウンタ S が初期化済みであること（ステップ S 2 8 参照）を確認のうえ、ステップ S 8 2 でカウンタ C, S の値を比較する。（C=S）であればステップ S 8 8 へ移行し、（C ≠ S）でなければステップ S 8 3 ~ S 8 7 でコントローラ 5 5 の励磁相を補正する。即ち、ステップ S 8 3 でイベントカウンタ回路 5 4 に (S-C) の値をセットし、ステップ S 8 4 でコントローラ 5 5 を c w 方向にセットする。同時に、ステップ S 8 5 でセレクタ 5 7 をオフモードにセットする。続いて、ステップ S 8 6 でパルス発生回路 5 3 からパルスを発生させ、ステップ S 8 7 で (C-S) のパルスが発生されたと判定するまで、図 9 に示した割込み処理を行う。これにてコントローラ 5 5 の励磁相がスキャンモータ M 1 の励磁相と一致することになる。

【0045】次に、ステップ S 8 8 ~ S 9 2 でスキャナ 21, 22 を 2500 パルス移動させ、ステップ S 9 3 50

~ S 9 7 で 2500 パルス復帰させる。即ち、ステップ S 8 8 でコントローラ 5 5 を c w 方向にセットし、ステップ S 8 9 でセレクタ 5 7 でスキャンモータ M 1 を選択する。さらに、ステップ S 9 0 でイベントカウンタ回路 5 4 に “2500” をセットし、ステップ S 9 1 でパルスの発生をスタートさせる。ステップ S 9 2 では 2500 のパルス発生が終了するまで図 9 に示した割込み処理が行われ、スキャナ 21, 22 が 2500 パルスだけ c w 方向に移動する。

【0046】その後、ステップ S 9 3 でコントローラ 5 5 を c c w 方向にセットし、ステップ S 9 4 でセレクタ 5 7 によってスキャンモータ M 1 を選択する。さらに、ステップ S 9 5 でイベントカウンタ回路 5 4 に “2500” をセットし、ステップ S 9 6 でパルスの発生をスタートさせる。ステップ S 9 7 では 2500 のパルス発生が終了するまで図 9 に示した割込み処理が行われ、スキャナ 21, 22 が 2500 パルスだけ c c w 方向に復帰する。次に、ステップ S 9 8 でスキャン用カウンタ S にカウンタ C の値を代入し、ステップ S 9 9 でセレクタ 5 7 をオフモードにセットする。

【0047】なお、スキャナ 21, 22 の原点復帰処理で、スキャナ 21, 22 が既に原点に位置している場合（ステップ S 2 1 で YES）、カウンタ S の初期化（ステップ S 2 8 参照）は実行されない。この場合は、カウンタ C, S の比較及びコントローラ 5 5 の励磁相の補正是行われず（ステップ S 8 1 で NO）、直ちにテストスキャンを実行し（ステップ S 8 ~ S 9 7 参照）、ステップ S 9 8 でカウンタ S の初期化を行う。

【0048】以上のテストスキャンが終了すると、複写機は待機状態となり、ステップ S 8 でプリントキーのオンが確認されると、ステップ S 9 でコピー動作を処理し、コピー動作中で光学系 10 をスキャンさせる。図 15 はコピー動作中のスキャン動作のサブルーチンを示す。一方、ステップ S 6 でコピー倍率の変更指示が確認されると、ステップ S 7 でレンズ 15 及びミラー 16, 17 を所定の位置へ移動させる。図 16, 17 はこの場合のレンズ移動及びミラー移動のサブルーチンを示す。

【0049】図 15, 16, 17 のいずれのサブルーチンにおいても制御手順は図 14 に示したテストスキャンに類似した態様で実行される。特に、ステップ S 1 0 2 ~ S 1 0 6, ステップ S 1 3 2 ~ S 1 3 6, ステップ S 1 5 2 ~ S 1 5 6 で、初期化されている各カウンタ S, L, M の値とカウンタ C の値とを比較してコントローラ 5 5 の励磁相を補正する。その後、スキャナ 21, 22, レンズ 15 及びミラー 16, 17 の所定量の移動を行う。ここでの移動処理ではモータ M 1, M 2, M 3 の加減速処理も実行される。この加減速処理は図 18 に示す割込み処理として行われる。このような移動処理及び加減速の割込み処理は通常の制御手順でもあり、その説明は省略する。

【0050】(制御回路の他の例)図3に示した制御回路はユニポーラタイプのステッピングモータを使用した場合を示した。ステッピングモータにはその他バイポーラタイプのものがある。ユニポーラタイプでは、センタタップから共通の電源ラインが出ているため、前記セレクタ57をセンタタップと電源との間に挿入した。一方、バイポーラタイプでは、図19に示すように、各ステッピングモータM1, M2, M3を駆動するためのドライバ56-1, 56-2, 56-3とクロックコントローラ55との間にセレクタ60を設ける。このセレクタ60は論理回路61, 62で構成され、論理回路61はCPU50からの信号に基づいてセレクト端子61-1, 61-2, 61-3を選択的に動作させる。論理回路62は前記論理回路61からの信号とクロックコントローラ55からの信号に基づいて各ドライバ56-1, 56-2, 56-3を選択的に駆動する。なお、図19に示した制御回路による各ステッピングモータM1, M2, M3の制御手順は、前記図6～図18のフローチャートと同様である。

【0051】(他の実施例)なお、本発明に係るモータ20制御機構は前記実施例に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るモータ制御機構の一実施例を備えた複写機の概略構成図。

【図2】前記複写機に搭載されている走査光学系の駆動機構を示す斜視図。

【図3】前記走査光学系の制御回路の一例を示すプロック図。

【図4】ステッピングモータの励磁相を示すチャート 30 図。

【図5】ステッピングモータの制御方法の一例(台形制御)を示すチャート図。

【図6】CPUによる制御手順(メインルーチン)を示すフローチャート図。

【図7】コントローラ用カウンタを初期化する制御手順を示すフローチャート図。

【図8】スキャナを原点に復帰させる制御手順を示すフローチャート図。

【図9】カウンタを加減算する割込み処理の制御手順を示すフローチャート図。

【図10】レンズを原点へ復帰させる制御手順を示すフローチャート図。

【図11】ミラーを原点へ復帰させる制御手順を示すフローチャート図。

【図12】スキャナ、レンズ、ミラーの原点復帰の一例を示す説明図。

【図13】図12の原点復帰例における各種カウンタの動作を示す説明図。

【図14】テストスキャンの制御手順を示すフローチャート図。

【図15】コピー動作中のスキャンの制御手順を示すフローチャート図。

【図16】倍率変更時のレンズ移動の制御手順を示すフローチャート図。

【図17】倍率変更時のミラー移動の制御手順を示すフローチャート図。

【図18】ステッピングモータを加減速する割込み処理の制御手順を示すフローチャート図。

【図19】前記走査光学系の制御回路の他の例を示すブロック図。

【符号の説明】

M1, M2, M3…ステッピングモータ

50…CPU

53…パルス発生回路

54…イベントカウンタ回路

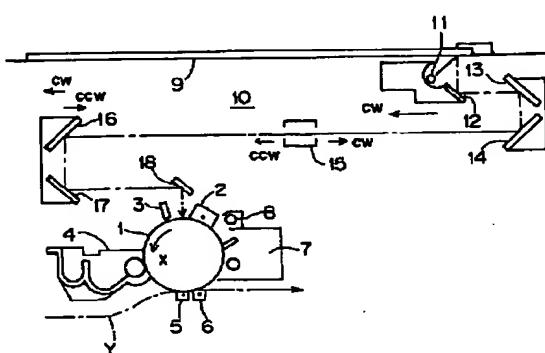
55…コントローラ

56, 56-1, 56-2, 56-3…ドライバ

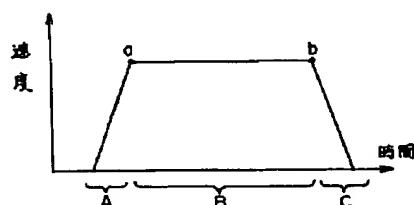
57, 60…セレクタ

C, S, L, M…カウンタ

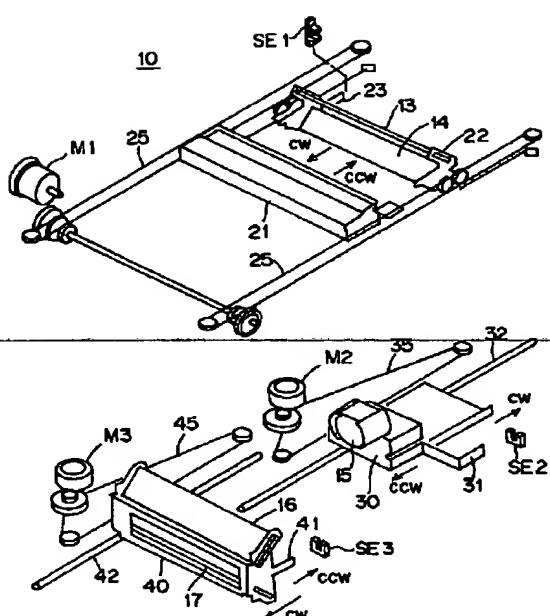
【図1】



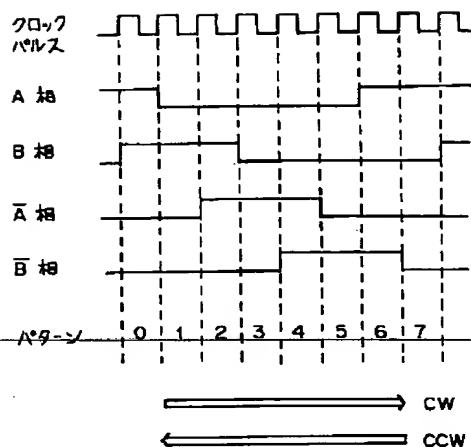
【図5】



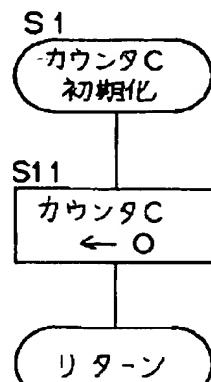
【図 2】



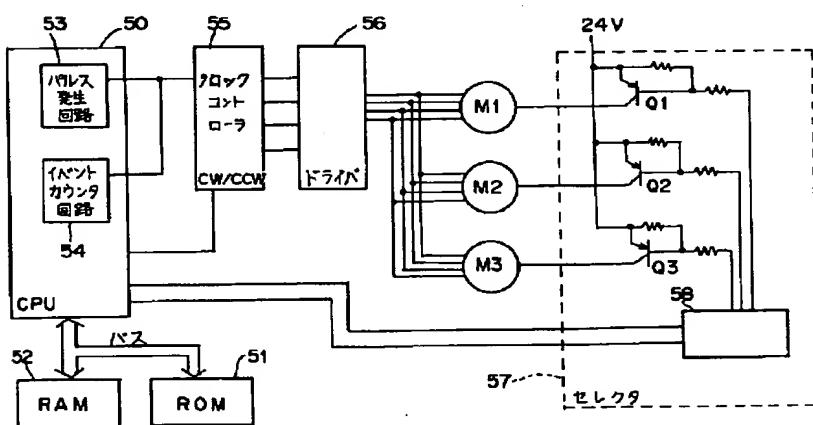
【図 4】



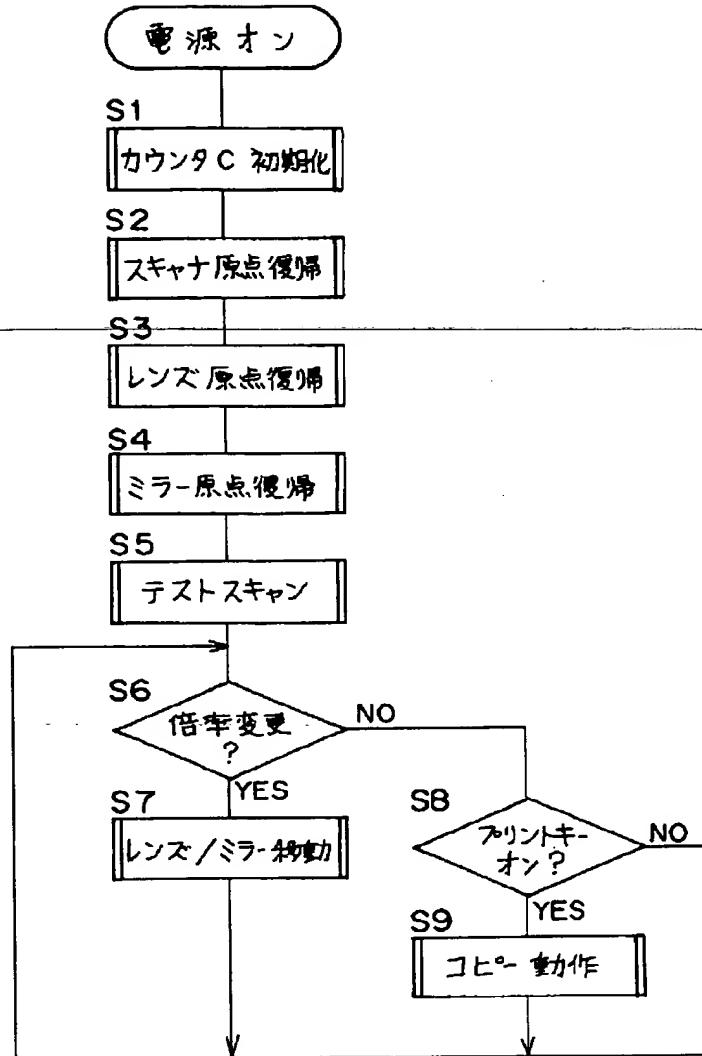
【図 7】



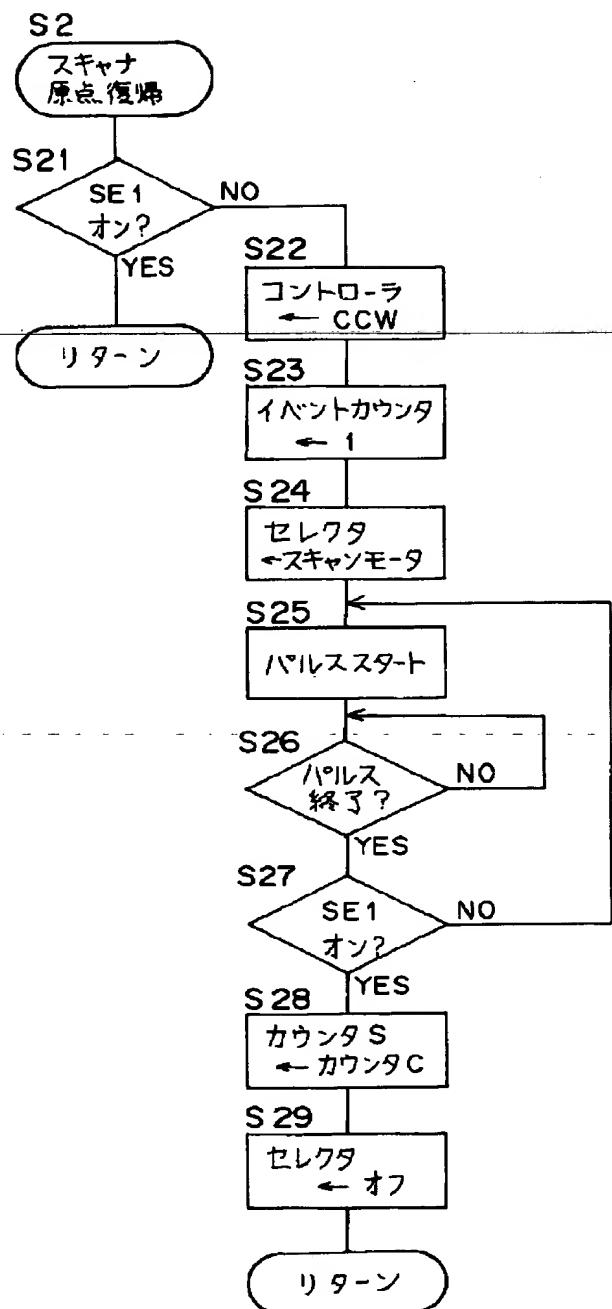
【図 3】



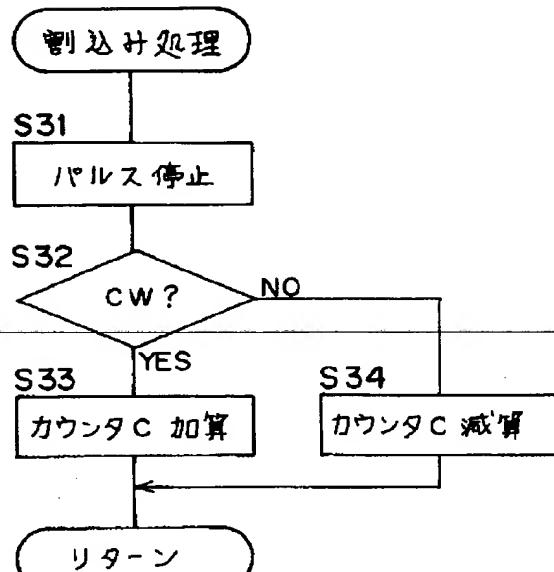
【図 6】



【図 8】



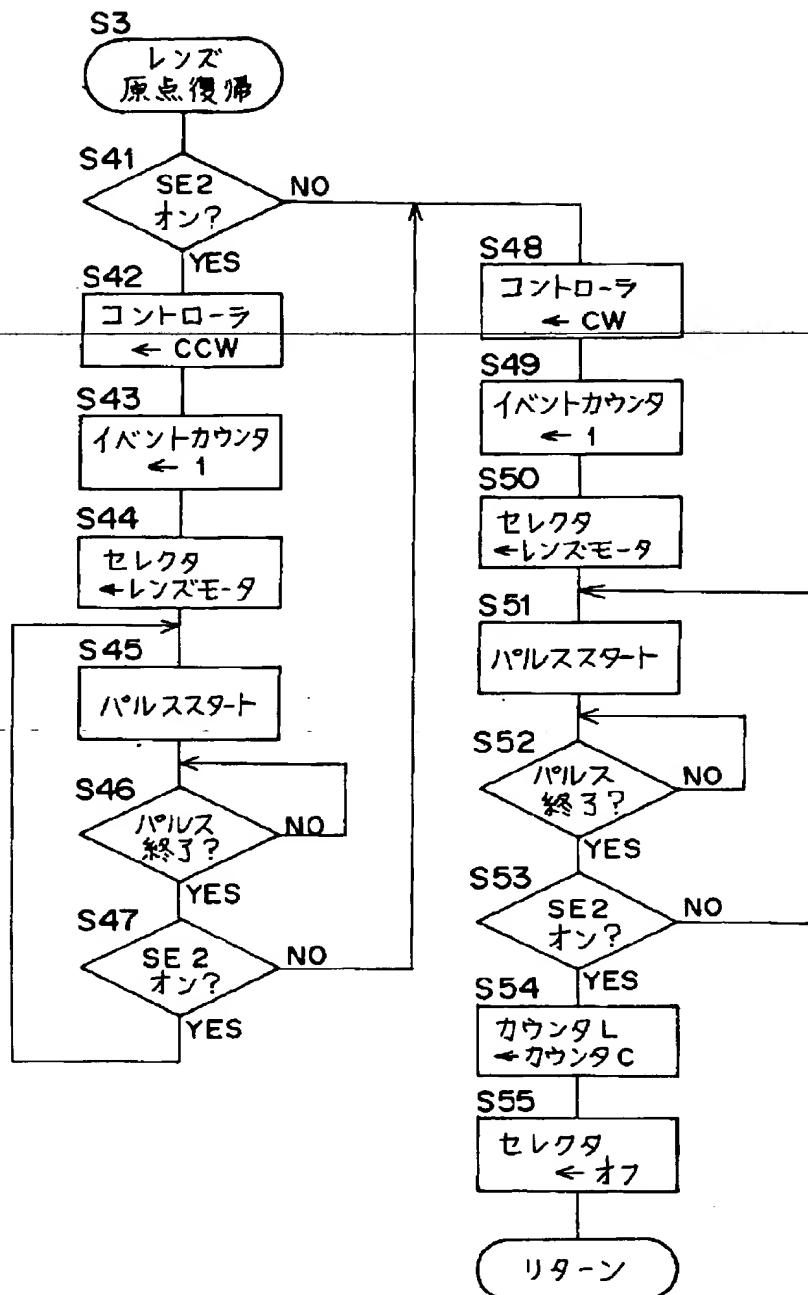
【図 9】



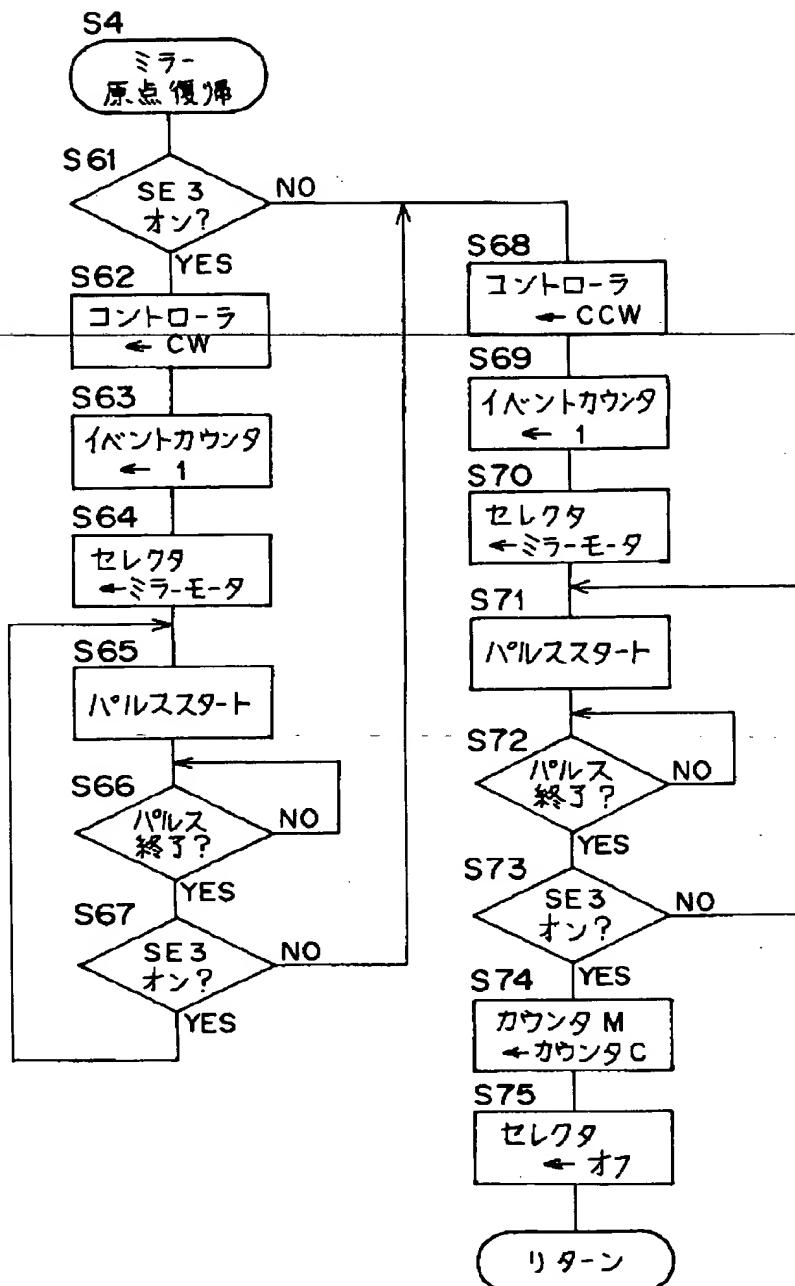
【図 12】

スキャナ原点復帰 4パルス	CCW 方向に 4 パルス移動で SE1 が オン
レンズ原点復帰 1パルス	SE2 が オン して CCW 方向に 3 パルス移動を オフ CW 方向に 1 パルス移動を オン
ミラー原点復帰 7パルス	SE3 が オフ して CCW 方向に 7 パルス移動を オン

【図 10】



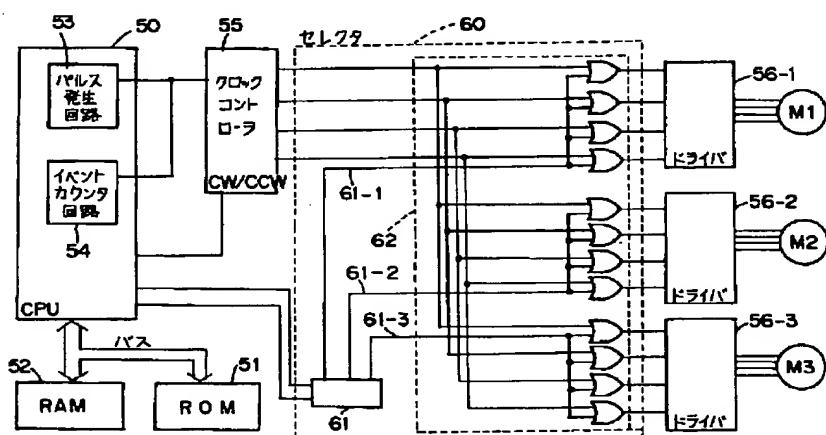
【図 1-1】



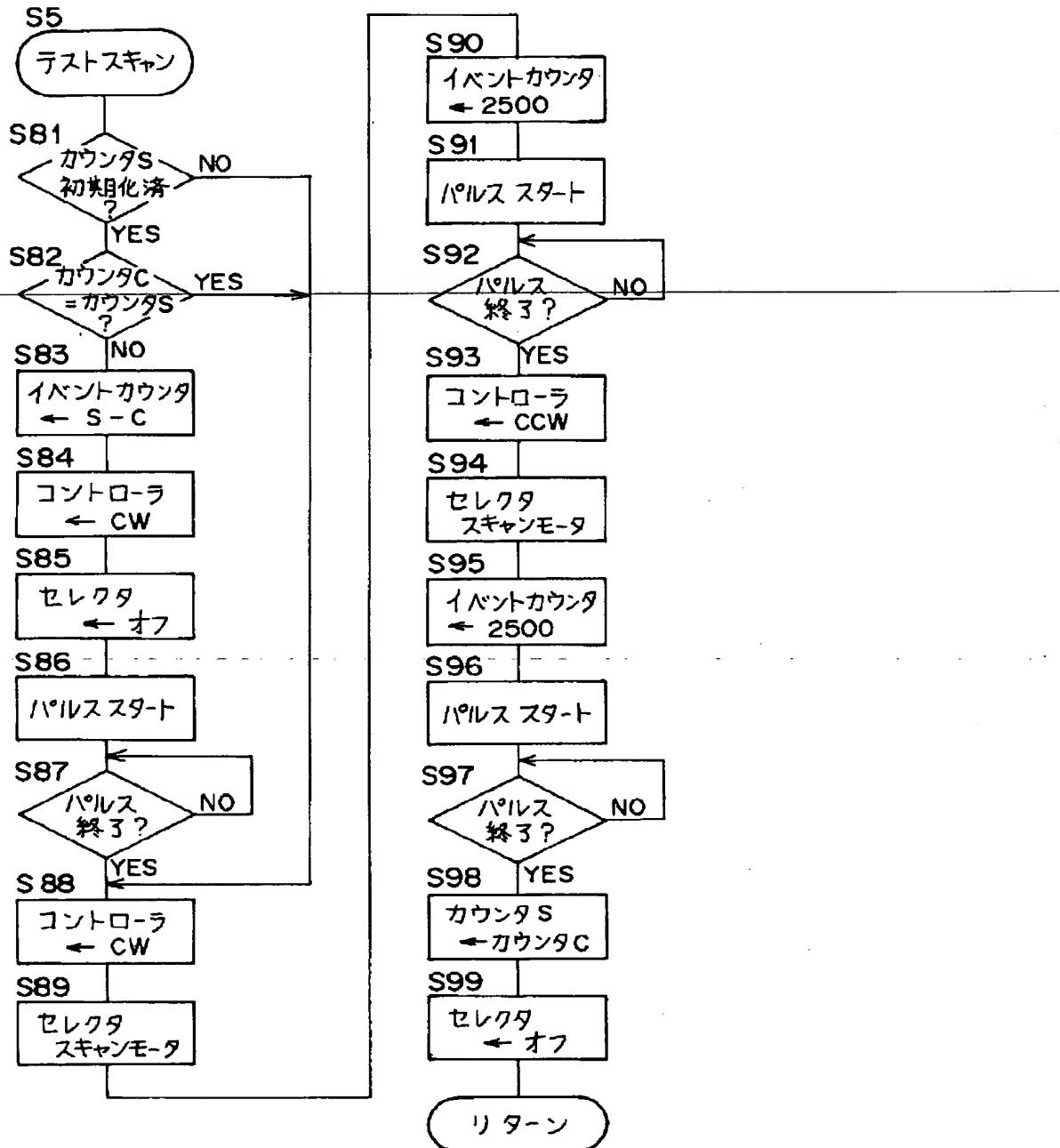
【図 13】

	カウンタC	カウンタS	カウンタL	カウンタM
電源オン カウンタC 初期化	不定	不足	不定	不定
スキャナ CCW 4パルス	0	↑	↑	↑
カウンタSに代入	4	↑	↑	↑
レンズ CCW 3パルス	4	4	↑	↑
レンズ CW 1パルス	1	4	↑	↑
カウンタLに代入	2	4	↑	↑
ミラー CCW 7パルス	2	4	2	↑
カウンタMに代入	3	4	2	↑
テストスキャン				
セレクタ ← オフ CW 1 パルス	4	4	2	3
セレクタ ← スキャナ CW 2500 パルス CCW 2500 パルス	0	0	2	3
	4	4	2	3

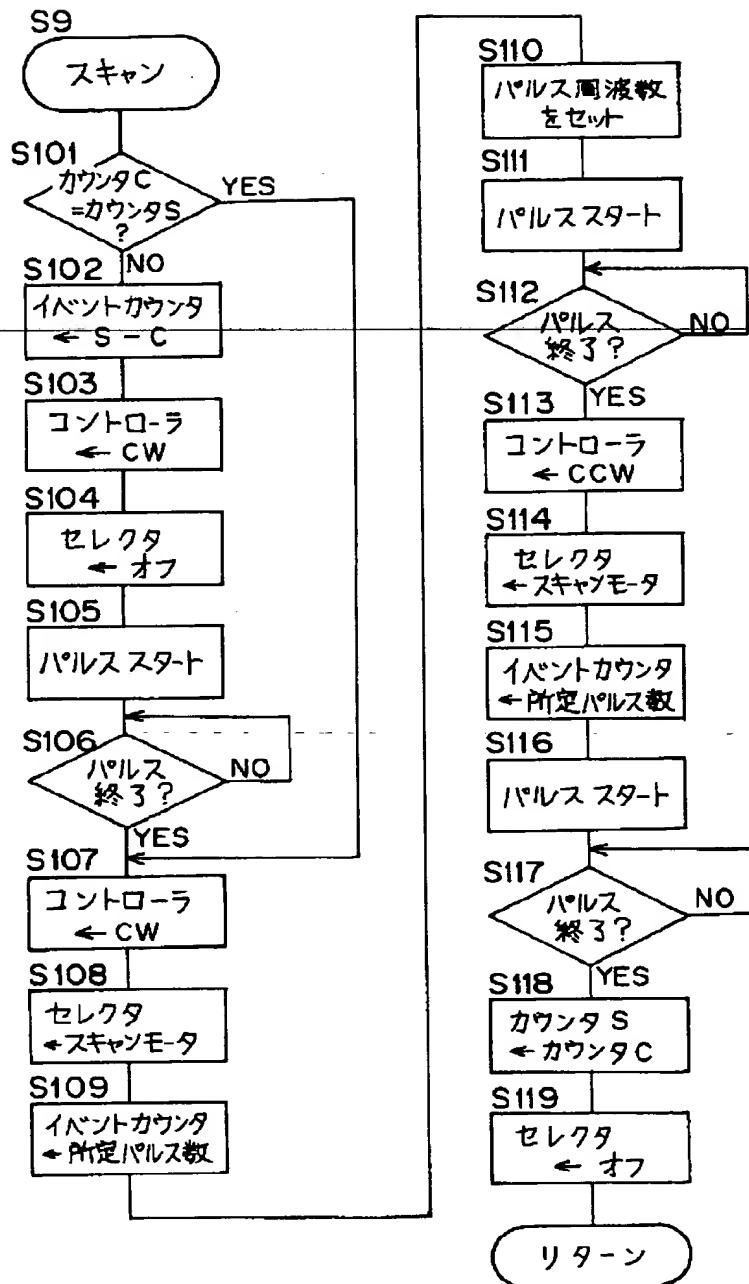
【図 19】



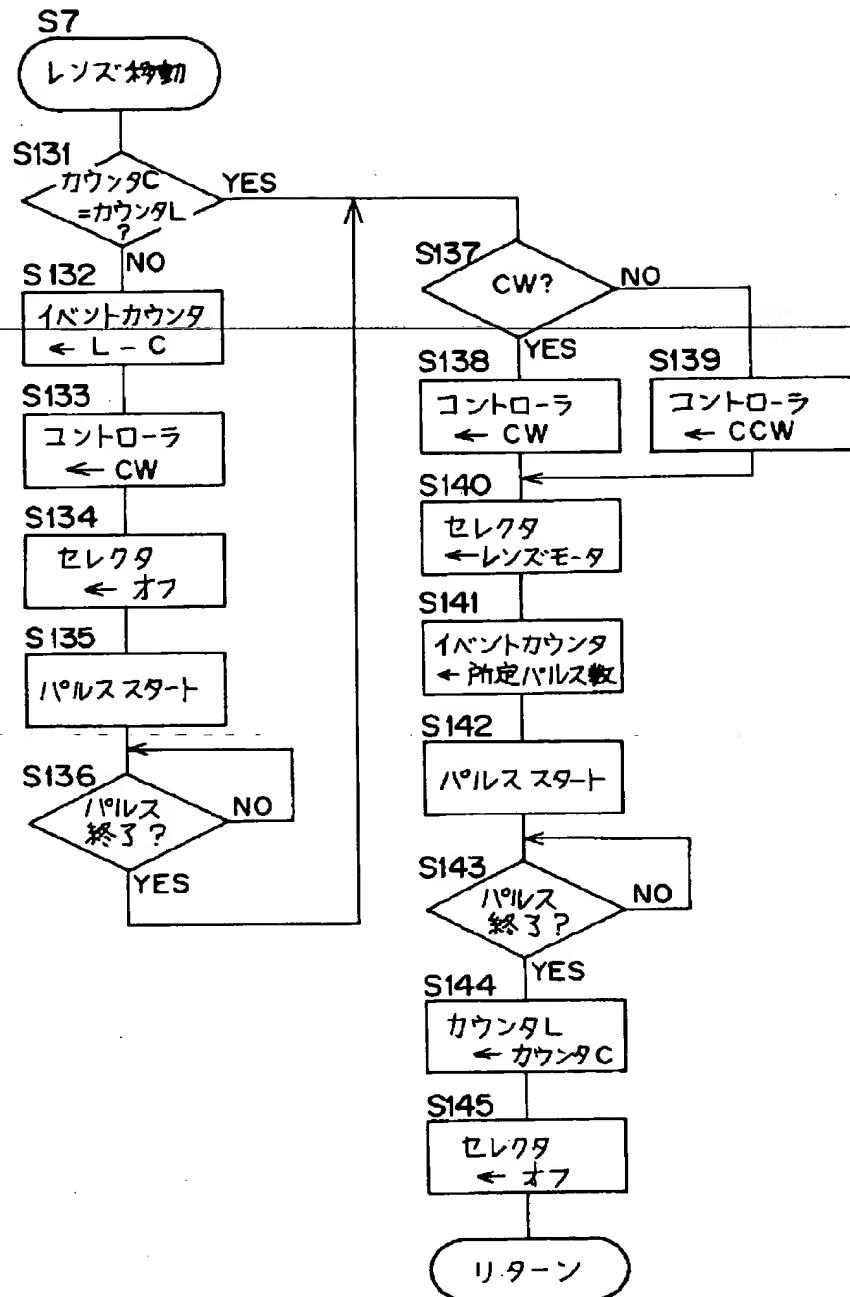
【図 14】



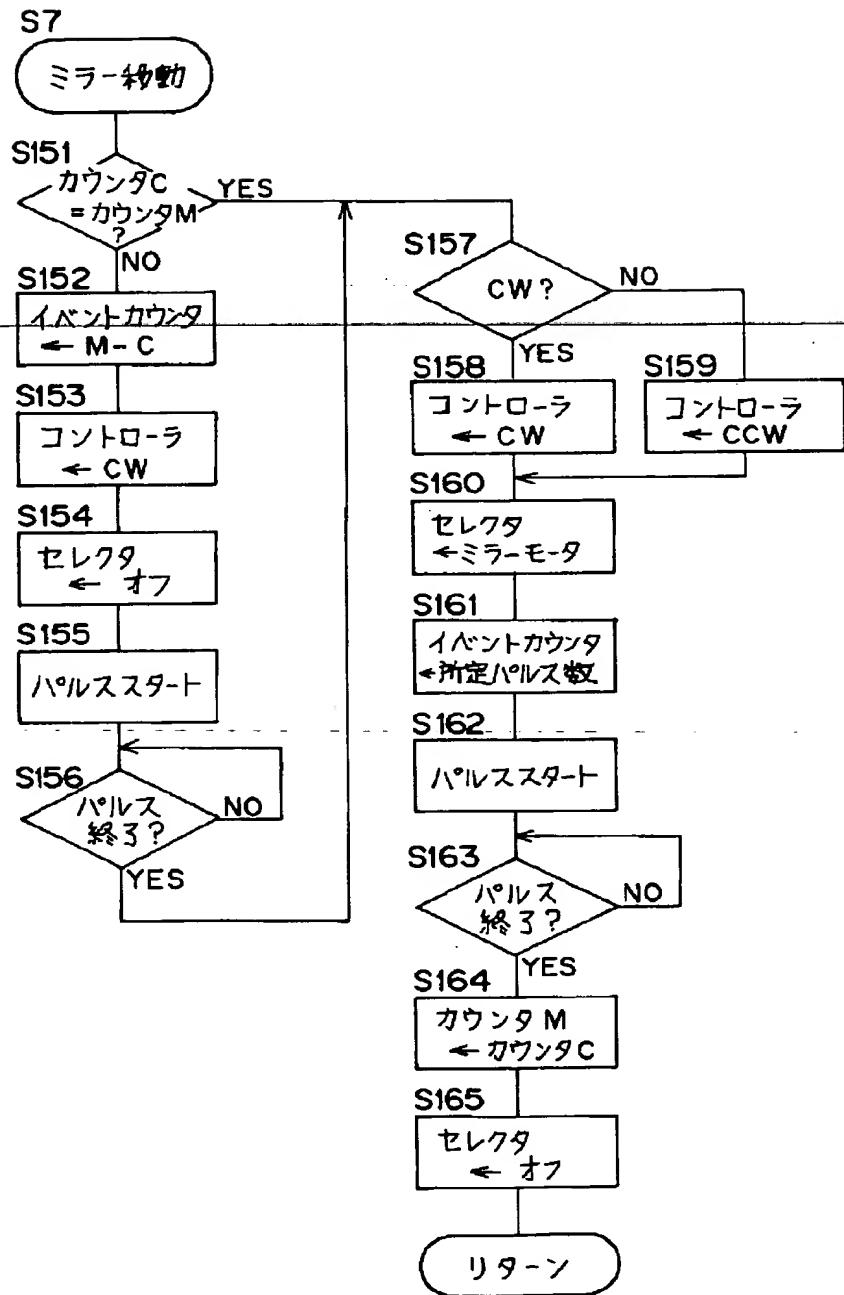
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【図 18】

